

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



**Departamento de Economia**

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Pol. Públicas

**O impacto da corrupção no mercado de capitais brasileiro: uma análise  
da Operação Lava Jato sobre o preço das ações da Petrobras**

KIEPHER KENNEDY PINTO DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Nelson Henrique Barbosa Filho

Brasília

2019

Kiepher Kennedy Pinto de Oliveira

**O impacto da corrupção no mercado de capitais brasileiro: uma análise  
da Operação Lava Jato sobre o preço das ações da Petrobras**

Monografia apresentada ao Departamento  
de Economia da Universidade de Brasília  
como requisito parcial ao título de Bacharel  
em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Henrique Barbosa Filho

Brasília

2019

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Luiza e Ropper, pilares na minha formação como ser humano e fonte de apoio incondicional durante minha jornada acadêmica. Dedico também ao meu orientador Prof. Dr. Nelson Barbosa, que me manteve focado e na trilha certa para a conclusão satisfatória desse projeto. Sou grato por sua preciosa orientação. Faço, ainda, menção aos meus colegas e amigos de curso, em especial Amanda Caputo, que foram grandes companheiros nessa jornada e compartilharam comigo dos melhores e também mais difíceis momentos da minha graduação. Por fim, e acima de tudo, dedico esse trabalho, que simboliza o fechamento de uma extensa caminhada de autoconhecimento, descobertas e experiências ímpares, a mim mesmo.

“There's no such thing as a free lunch”.

– Milton Friedman

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar os efeitos da Operação Lava Jato nos preços das ações da Petróleo Brasileiro S.A., com o intuito de verificar o impacto da corrupção no mercado de capitais brasileiro. Foi realizada uma análise econométrica com base em duas metodologias distintas: *event-study analysis* e regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO). Para cada uma dessas metodologias foram estimados quatro modelos econométricos e os resultados encontrados sugerem que a Operação Lava Jato, analisada no período compreendido entre 2014 e 2018, afetou negativamente os preços das ações ordinárias da Petróleo Brasileiro S.A. Dessa forma, os resultados obtidos neste estudo atendem seu objetivo inicial e suportam a teoria base de que a corrupção tem afetado negativamente o mercado de capitais brasileiro.

## ABSTRACT

This paper aims to analyze the effects of *Operação Lava Jato* on the Petróleo Brasileiro S.A.'s shares prices, in order to verify the impact of corruption on the Brazilian capital markets. An econometric analysis was performed based on two distinct methodologies: event-study analysis and ordinary least squares regression (OLS). For each of these methodologies, four econometric models were estimated, and the results suggest that *Operação Lava Jato*, analyzed between 2014 and 2018, negatively affected the prices of Petróleo Brasileiro S.A.'s ordinary shares. Thus, the results obtained in this study meet their initial objective and support the basic theory that corruption has negatively affected the Brazilian capital markets.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Revisão de Literatura.....	9
3. Do petróleo à Petrobras.....	11
3.1. O Pré Sal.....	14
3.2. Resultados financeiros da companhia.....	18
4. Operação Lava Jato .....	23
5. Metodologia .....	30
5.1. Dados utilizados.....	30
5.2. <i>Event-Study Analysis</i> .....	31
5.3. Mínimos quadrados ordinários – MQO.....	36
6. Resultados.....	40
6.1. Resultados do <i>Event-Study Analysis</i> .....	40
6.2. Resultados do modelo de MQO .....	42
7. Conclusão.....	44
8. Referências bibliográficas.....	46

## 1. Introdução

Nos últimos anos, os noticiários brasileiros foram recheados de casos de corrupção no governo. Desde a esfera municipal até a federal, este é um problema que tem assolado o país há alguns anos e, mais recentemente, mostrado seus últimos efeitos no crescimento econômico brasileiro. Acredita-se que a corrupção em todo o mundo seja endêmica e generalizada, contribuindo significativamente para o baixo crescimento econômico, para sufocar o investimento, inibir a prestação de serviços públicos e aumentar a desigualdade de tal forma que organizações internacionais como o Banco Mundial identificaram a corrupção como “o único maior obstáculo ao desenvolvimento econômico e social” (DREHER, KOTSOGIANNIS & MCCORRISTON 2007).

Num cenário de incerteza quanto ao futuro, existe a tendência natural de se reter capital até que se tenha uma expectativa melhor de ganhos. Dessa forma, nos últimos anos o Brasil perdeu muita credibilidade e confiança e ainda sofre com as quedas de investimento proveniente tanto de capital externo, quanto capital nacional. Isso impacta não somente o consumo das famílias, como também as firmas que dependem de um maior ou menor grau de investimento em, dentre outros, infraestrutura e logística para terem seu espaço no mercado. De acordo com o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV IBRE), o Índice de Confiança Empresarial, que consolida os índices de confiança dos quatro setores cobertos pelas sondagens empresariais produzidas pelo Instituto (Indústria, Serviços, Comércio e Construção), apresentou seu menor resultado desde 2010 em outubro de 2015, com menos de 70 pontos. De lá para cá a confiança empresarial vem subindo, porém ainda se encontra em patamares de 2014. Em abril de 2019 o Índice apontava confiança de 94 pontos. Aloisio Campelo Jr., Superintendente de Estatísticas Públicas da FGV IBRE afirma que “o resultado retrata uma economia que continua crescendo lentamente, levando as empresas a se tornarem gradualmente menos otimistas.”

De acordo com o World Bank, o progresso econômico e social experienciado pelo Brasil entre 2003 e 2014 começa a ter significativas contrações a partir de 2015. O Brasil passou de uma taxa de crescimento anual da ordem de 4,5% entre 2006 e 2010, para 2,1% entre 2011 e 2014. Entretanto, em 2015 e 2016, o PIB caiu, respectivamente, 3,6% e 3,4%. Motivado, dentre outros fatores, pela queda no preço

das commodities e a dificuldade em se aprovar reformas importantes para o país, o World Bank conclui que tal cenário prejudicou a confiança do consumidor e do investidor. Ainda segundo o World Bank, o ano de 2017 no Brasil começou com uma lenta recuperação da atividade econômica, com 1,1% do crescimento do PIB em 2017 e 2018 – em grande parte motivado por um mercado de trabalho enfraquecido, investimentos adiados por incertezas sobre as eleições e a greve geral dos caminhoneiros, que enfraqueceu as atividades econômicas em maio de 2018.

Todo este contexto segue alinhado com o Índice de Percepção da Corrupção 2018, que coloca o Brasil na 105ª posição (9 posições pior que a pesquisa do ano anterior) e ao lado de países como Argélia, Armênia, El Salvador e Timor-Leste; e com a deflagração de operações anticorrupção, como é o caso da Operação Lava Jato (OLJ). Iniciada em março de 2014 e com mais de 50 fases deflagradas, a Operação Lava Jato já é a maior operação anticorrupção instaurada no Brasil, que tem por objetivo apurar crimes financeiros e de desvio de recursos públicos. De acordo com o *site* da Polícia Federal, a Operação teve seu início focado em um posto de combustível em Brasília, mas seus desdobramentos levaram a grandes esquemas de corrupção envolvendo empresas dos mais diversos setores no Brasil e a esfera política do país.

Por ser uma operação de grande magnitude, sua análise se mostra interessante como forma de tentarmos mensurar a relação entre a corrupção no Brasil e seu impacto no mercado de capitais brasileiros.



## 2. Revisão de Literatura

No intuito de trazer um maior respaldo teórico e entender onde este trabalho se posiciona no arcabouço da literatura relacionada à corrupção e ao mercado de ações, esta revisão literária busca enxergar o que outros autores têm pesquisado a respeito e seus assuntos correlatos.

Existem diversos autores que, principalmente ao longo dos últimos anos, se debruçaram na literatura sobre o impacto da corrupção do país no seu mercado de capitais. Bolgarin (2011) se propõe a estudar a relação entre o Índice de Percepção da Corrupção e o desenvolvimento do mercado de ações em 47 países no período de 2007 a 2009. Suas descobertas sugerem que existe uma dependência política entre corrupção e o desenvolvimento do mercado de ações. Além disso, ele mostra que há uma relação negativa entre o nível de corrupção de um país e o desenvolvimento do seu sistema financeiro, sugerindo que quanto mais bem desenvolvido é o sistema financeiro de um país, maior é o seu nível de transparência econômica. Ahlin e Pang (2007) mostram que ambos, desenvolvimento financeiro e baixo nível de corrupção, facilitam a realização de projetos produtivos e consequentemente levam a um alto crescimento econômico.

Em relação aos efeitos no mercado de capitais como consequência de eventos com teor político, Acemoglu (2014) mostra como os protestos que aconteceram no Egito durante a Primavera Árabe afetaram os preços das ações ligadas aos grupos que disputavam o poder no país. O seu trabalho conclui que, sob instituições fracas, mobilizações populares e protestos tem a capacidade de aumentar a volatilidade dos papéis de firma politicamente conectadas. No cenário brasileiro, Ramalho (2003) demonstra que firmas politicamente conectadas perderam valor de mercado durante o *impeachment* do então presidente Collor em 1992. De maneira geral, o trabalho de Ramalho mostra que políticos podem beneficiar seus aliados e punir seus oponentes por meio de sua influência nos bancos públicos do país. Zhang (2012) demonstra uma forte correlação entre corrupção e a estabilidade do mercado financeiro: quando índice de Percepção da Corrupção é alto, a volatilidade do mercado financeiro do país também o é. O estudo de Zhang se assemelha ao que este trabalho apresenta. Entretanto, diferentemente do trabalho desenvolvido por Zhang, este é focado no

cenário brasileiro, com respeito aos acontecimentos políticos e de corrupção recentes, literatura esta que o Brasil carece em estudos aprofundados.

Firmas politicamente conectadas tem participação significativa no mercado de capitais do Brasil. Devido a sua formação política e desenvolvimento econômico, é característico do nosso país apresentar uma forte participação pública no seu setor produtivo. Barros (2008), por exemplo, mostra como os bancos privados no Brasil são beneficiados (alta lucratividade e *spread*) de acordo com decisões tomadas por bancos públicos brasileiros, estes que tem enorme participação no setor no país. Na mesma literatura de conexões políticas, Dinç (2005) mostra que bancos públicos aumentam seus empréstimos em anos eleitorais em detrimento de bancos privados. Outros autores como La Porta et al. (2002), Barth et al. (1999) e Beck e Levine (2002) também estudam os efeitos econômicos em se manter bancos públicos nos países e mostram que, de maneira geral, a propriedade governamental dos bancos está associada com menor nível de desenvolvimento financeiro de crescimento econômico da região. Leuz e Oberholzer-Gee (2006) concluem que o investimento em firmas politicamente conectadas apresenta uma menor probabilidade em ser uma fonte de valor a longo prazo em ambientes com instabilidade macroeconômica e política.

### 3. Do petróleo à Petrobras

A relação do ser humano com o Petróleo data desde antes da Idade Medieval. Embora o petróleo tenha sido usado na Europa há muitos séculos, foi somente durante o século XVI que alquimistas, filósofos naturais e, posteriormente, químicos gradualmente desenvolveram conhecimento científico sobre a natureza e os usos potenciais do petróleo (Huguenet & Frojo 1856; Novelli & Sella 2009). Saltamos no tempo para o século XIX, onde, buscando energias alternativas para iluminação, George Bissel encomenda uma pesquisa sobre o petróleo ao cientista Benjamin Silliman da Universidade de Yale, nos Estados Unidos. Os resultados foram excelentes e indicaram o querosene, derivado do petróleo, como substituto ao óleo de baleia e carvão mineral. A indústria doméstica de petróleo, iniciada em 1859, com um poço perfurado a apenas 15 metros de profundidade, mudou para sempre a economia, o padrão de vida e a cultura dos Estados Unidos. As primeiras empresas de exploração começaram a buscar petróleo para refino em um combustível para iluminação recém descoberto, o querosene. O querosene era mais barato que o óleo de baleia e muito mais seguro que o combustível mais popular da época, porém explosivo, cânfora<sup>1</sup>.

Entendendo o potencial econômico do petróleo, John Davison Rockefeller funda, em 1870, nos EUA, a Standard Oil Company. A empresa chega a deter 90% do mercado americano de petróleo, atuando não só nos EUA, mas também na Europa e outras regiões proeminentes. O petróleo passou a ser utilizado massivamente e transformou-se num produto extremamente estratégico no mundo e fundamental à vida moderna. O controle do petróleo foi imprescindível para, por exemplo, o sucesso das nações vencedoras nas duas grandes guerras.

Em relação ao Petróleo no Brasil, é corrente considerar-se que a primeira menção à exploração de petróleo no Brasil data do ano de 1864. Tratava-se do Decreto nº 3.352-A de 30 de junho daquele ano, outorgado por Dom Pedro II, que concedia a Thomas Demy Sargent a permissão, pelo prazo de 90 anos, para, por si mesmo ou por meio de uma companhia, extrair turfa, petróleo e outros minerais nas comarcas de Camamu e Ilhéus, na província da Bahia (DIAS, J.L.M.& QUAGLINO, M. A., 1993). É verdade que não se tinha estudos que comprovassem a existência de

petróleo na região e alguns conflitos se instauram em relação à propriedade dos direitos de terra.

A partir de 1900, a sociedade brasileira passa a querer ter mais voz nos destinos do país. Até então, a participação popular era inexpressiva em contextos importantes como a independência do país, abolição da escravidão e proclamação da república, porém, com o início do século XX, esse cenário começa a ser invertido e a parcela mais madura e educada da sociedade brasileira passa a querer discutir ativamente sobre a soberania da nação.

Com Getúlio Vargas presidente nos anos 1930, dá-se início à indústria petroquímica brasileira, a criação do Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e aprovam-se leis que garantem que quaisquer riquezas do subsolo passam a ser da União, desvinculando-se assim a posse do subsolo das propriedades dos donos das terras. Porém, foi somente em 1939, em Salvador – BA, que se descobre a primeira jazida de petróleo comercialmente explorável do país, marcando assim o início do que viria a ser um excelente negócio para o país.

“O Petróleo é Nosso” foi o slogan da campanha nacionalista desencadeada pela população brasileira em prol da soberania nacional nos anos 1950 e que durou sete anos. A frase, que foi proclamada por Getúlio Vargas no cenário da descoberta da primeira jazida no Brasil, foi utilizada pela campanha nacionalista anos mais tarde. Em 3 de outubro de 1953, com a edição da Lei 2004/53, institui-se o monopólio estatal do petróleo e seus derivados, bem como cria-se a Petróleo Brasileiro S.A., doravante denominada Petrobras:

*“[...] Art. 1º Constituem monopólio da União:*

*I – a pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e outros hidrocarbonetos fluídos e gases raros, existentes no território nacional;*

*II – a refinação do petróleo nacional ou estrangeiro;*

*III – o transporte marítimo do petróleo bruto de origem nacional ou de derivados de petróleo produzidos no País, e bem*

*assim o transporte, por meio de condutos, de petróleo bruto e seus derivados, assim como de gases raros de qualquer origem.*

*Art. 2º A União exercerá, o monopólio estabelecido no artigo anterior:*

*I – por meio do Conselho Nacional do Petróleo, como órgão de orientação e fiscalização;*

*II – por meio da sociedade por ações Petróleo Brasileiro S. A. e das suas subsidiárias, constituídas na forma da presente lei, como órgãos de execução. [...]”*

A Lei 2004/53 deu início ao que viria a ser uma das maiores e mais sólidas empresas da história do Brasil, sendo, por exemplo, a maior protagonista para os 11% de participação do setor de petróleo e gás natural no PIB industrial do país em 2014 (CNI e PETROBRAS, 2014).

Já em 1997 foi criada a Lei 9478/97, que ficou conhecida como a Lei do Petróleo. Dentre outras coisas, ela 1) abriu as atividades da indústria petrolífera à iniciativa privada, revogando assim a Lei 2004/53, que dava o monopólio das atividades relacionadas à exploração, produção, refino e transporte à Petrobras; 2) criou a ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que tem por atribuições a regulação do funcionamento do mercado petrolífero, a definição de diretrizes para a participação de empresas privadas no setor e a fiscalização das atividades reguladas; e 3) instituiu o CNPE – Conselho Nacional de Política Energética, órgão vinculado à presidência da república que tem como função propor políticas para o setor petrolífero.

As atividades de exploração, produção, refino e transporte continuam a ser monopólio da União, porém, com o vigor da Lei 9478, passaram a poder ser exercidas por outras empresas, mediante concessão, autorização ou contratação sob o regime de partilha de produção com a Petrobras.

### 3.1. O Pré Sal

De acordo com Paulo C. R. Lima (2008), a descoberta de petróleo na camada do pré-sal, localizada na plataforma continental das Regiões Sudeste e Sul, representa um novo marco na história da indústria petrolífera brasileira.

Hoje, mais de dez anos depois da sua descoberta, em 2006, pode se dizer que as descobertas no pré-sal estão entre as mais importantes em todo o mundo na última década (PETROBRAS, 2019). Dentre outras coisas, ela fez do Brasil um dos maiores produtores de petróleo do mundo, colocando o país numa posição estratégica no mercado internacional de petróleo numa época de grande demanda energética mundial. Essa camada de petróleo, que se estende do litoral do Espírito Santo até o litoral de Santa Catarina, possui cerca de 800 quilômetros de comprimento e 200 quilômetros de largura em algumas regiões e é denominada “pré-sal” pois se encontra abaixo de uma extensa camada de sal, que atualmente chega a 2 mil metros de espessura, no fundo do oceano.

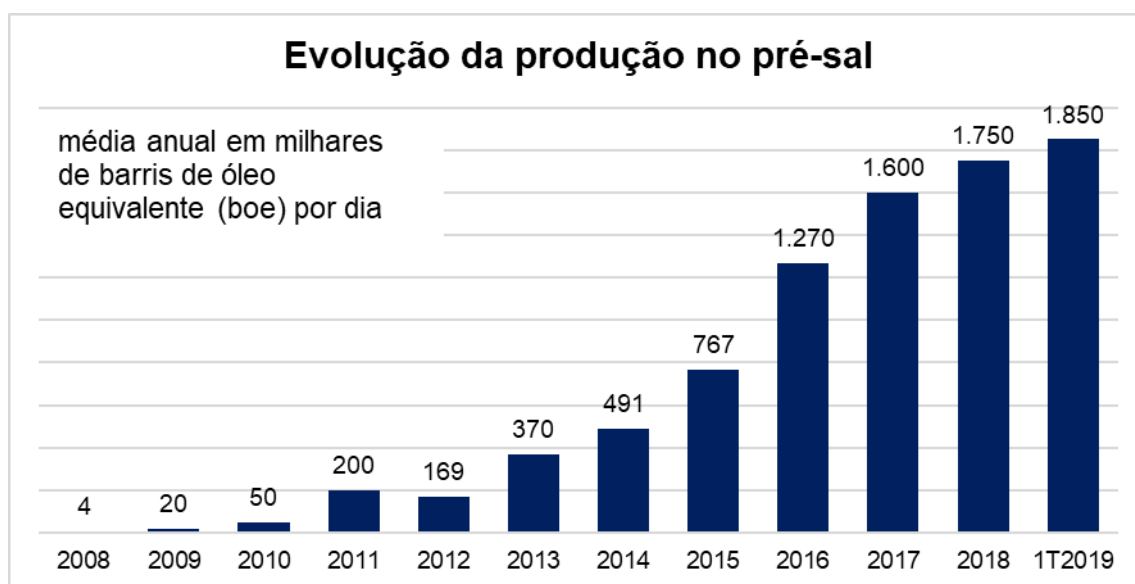
O pré-sal brasileiro é um case de sucesso no que diz respeito a inovação e produção tecnológica. A região, que é composta por grandes acumulações de óleo leve, de excelente qualidade e com alto valor comercial, está situada em águas ultra profundas, se fazendo necessário o uso de tecnologias pioneiras, com desenvolvimento próprio da Petrobras, para sua aquisição. Tais investimentos tecnológicos fizeram com que a Petrobras fosse laureada em 2015, pela terceira vez em sua história, com o maior reconhecimento tecnológico que uma empresa de petróleo pode receber como operadora *offshore*: o *OTC Distinguished Achievement Award for Companies, Organizations and Institutions*. A *OTC – Offshore Technology Company*, existe desde 1969, e é o maior evento de negócios do mundo na área de produção *offshore* de óleo e gás.

Em notícia ao mercado veiculada no site oficial da Petrobras em maio de 2019, na ocasião dos dez anos de produção do pré-sal da Bacia de Santos, Carlos Alberto Pereira de Oliveira, diretor de Exploração e Produção da Petrobras, afirma que “as características únicas do pré-sal da Bacia de Santos, como a localização em águas ultra profundas, a camada de sal que chega a 2 km de espessura e a distância de 300 km da costa constituíram um desafio sem precedentes para a Petrobras e para a

indústria. Mas isso não foi empecilho: dez anos depois do primeiro óleo de Tupi, não só desenvolvemos soluções inéditas para superar os desafios no pré-sal, com o emprego da mais alta competência técnica, como também comprovamos sua viabilidade econômica e batemos uma sucessão de recordes. Temos motivos de sobra para celebrar essa data”. Somente na Bacia de Santos são 16 plataformas e mais de 150 poços em operação, que correspondem por 90% de toda a produção no pré-sal brasileiro.

O gráfico abaixo apresenta a evolução da produção de barris de óleo equivalente (boe) por dia no pré-sal.

Figura 1 - Evolução da produção no pré-sal brasileiro



Fonte: Petrobras; elaboração própria

A maior parte das reservas da Petrobras está em campos marítimos, em águas profundas e ultra profundas. A imagem abaixo, retirada do portal oficial da Petrobras, mostra as atuais bacias produtoras da estatal, marítimas e terrestres.

Figura 2 - Bacias produtoras da Petrobras, marítimas e terrestres



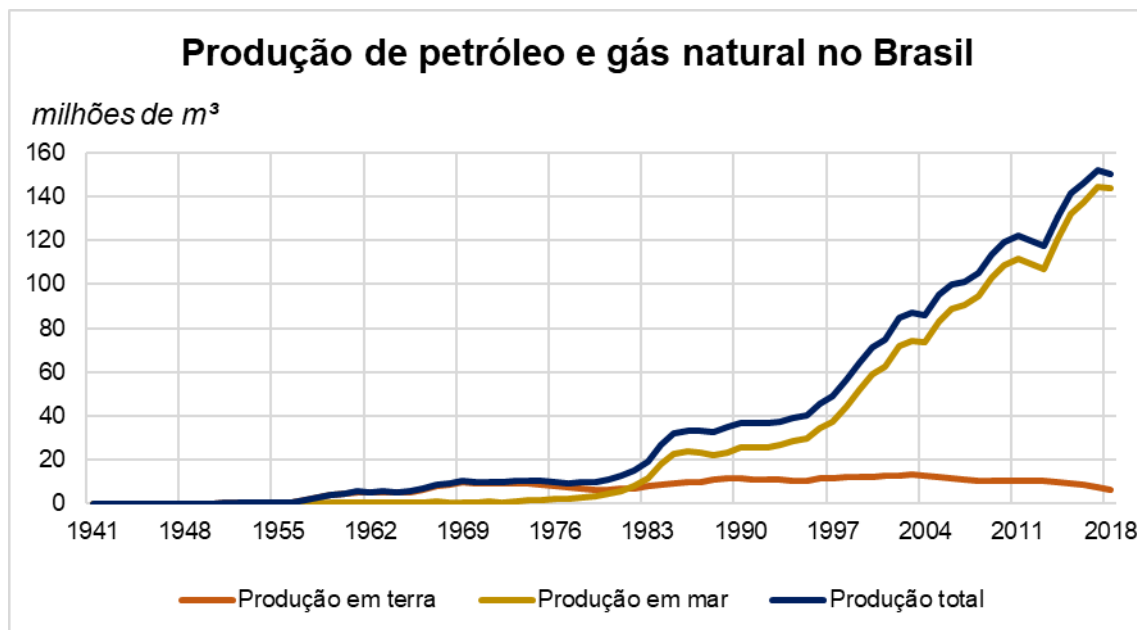
Fonte: Petrobras

A bacia Solimões está presente no estado do Amazonas; a bacia Potiguar envolve o estado da Paraíba, Ceará e Rio Grande do norte; a bacia Tucano, o estado da Bahia, assim como a bacia do Recôncavo, de Camamu-Almada e do Jequitinhonha; a bacia de Sergipe/Alagoas está presente nos dois estados que à nomeia, assim como a bacia do Espírito Santo; a bacia de Campos envolve os estados Espírito Santo e Rio de Janeiro; e a bacia de Santos, o Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro.

A produção de petróleo e gás natural no Brasil, considerando não somente a Petrobras, é dominada pela exploração em águas profundas. Em 2018, a participação da produção em terra foi de pouco mais de 4% do total produzido no país. O gráfico abaixo, que conta com informações oficiais da ANP, mostra evolução histórica da produção de petróleo e gás natural no Brasil desde que os primórdios de sua descoberta.



Figura 3 - Produção de petróleo e gás natural no Brasil



Fonte: ANP; elaboração própria

Até meados dos anos 1970, a produção de petróleo no Brasil era majoritariamente composta pela produção em terra. A partir de 1982 este cenário se inverte e a produção em mar deslança e se distancia da produção em terra, que se mantém estagnada ao longo dos anos. A Lei 9478 de 1997 e a descoberta do pré-sal em 2006 foram fatores fundamentais para o crescimento exponencial da produção total de petróleo no país apresentada no gráfico acima.

### **3.2. Resultados financeiros da companhia**

Os resultados financeiros da Petrobras S/A dos últimos dez anos coincidem com os primeiros resultados obtidos com a exploração do pré-sal e com o início da recuperação pós crise mundial de 2008, cenário onde a cotação do barril de petróleo despencou no mercado mundial.

Com exceção de 2015 e 2016, devido à, dentre outros, queda do preço internacional do petróleo e redução da demanda em função do menor nível de atividade econômica, nos últimos 10 anos houve um aumento progressivo da Receita com Vendas em relação ao ano anterior. De acordo com as divulgações de resultados da companhia, esses aumentos são frutos da recuperação das cotações internacionais de petróleo, investimento no aumento da produção de petróleo (descoberta e perfuração de novos poços, ampliação dos parques, contratação de embarcações, expansão da malha de dutos) e crescente expansão econômica brasileira e mundial, se fazendo necessário o uso cada vez mais intenso de energia derivada da commodity.

Tabela 1 - DRE, Balanço Patrimonial e indicadores financeiros da Petrobras 2009 - 2018

**DRE (R\$ milhões)**

<b>Categorias</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Receita de vendas	230.504	156.486	244.176	281.379	304.890	337.260	321.638	282.589	283.695	349.836
Custo da Mercadoria Vendida	-156.831	-96.134	-166.939	-210.472	-234.995	-256.823	-223.062	-192.611	-192.100	-225.293
<b>Lucro bruto</b>	<b>73.673</b>	<b>60.352</b>	<b>77.237</b>	<b>70.907</b>	<b>69.895</b>	<b>80.437</b>	<b>98.576</b>	<b>89.978</b>	<b>91.595</b>	<b>124.543</b>
Despesas Operacionais	-27.545	-18.186	-31.834	-38.510	-35.531	-101.759	-110.967	-72.867	-55.971	-61.586
<b>Resultado Operacional</b>	<b>46.128</b>	<b>42.166</b>	<b>45.403</b>	<b>32.397</b>	<b>34.364</b>	<b>-21.322</b>	<b>-12.391</b>	<b>17.111</b>	<b>35.624</b>	<b>62.957</b>
Resultado financeiro líquido	-2.838	1.633	122	-3.723	-6.202	-3.900	-28.041	-27.185	-31.599	-21.100
<b>Resultado Líquido</b>	<b>28.982</b>	<b>35.036</b>	<b>33.313</b>	<b>21.182</b>	<b>23.570</b>	<b>-21.587</b>	<b>-34.836</b>	<b>-14.824</b>	<b>-446</b>	<b>25.779</b>

**Balanço Patrimonial (R\$ milhões)**

<b>ATIVO</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Total do Ativo</b>	<b>345.607</b>	<b>519.970</b>	<b>600.097</b>	<b>677.716</b>	<b>752.967</b>	<b>793.375</b>	<b>900.135</b>	<b>804.945</b>	<b>831.515</b>	<b>860.473</b>
Circulante	76.674	106.685	121.164	118.102	123.351	135.023	168.607	145.907	155.909	143.606
Não Circulante	268.933	413.285	478.933	559.614	629.616	658.352	731.528	659.038	675.606	716.867
<b>PASSIVO</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Total do passivo</b>	<b>345.607</b>	<b>519.970</b>	<b>600.097</b>	<b>677.716</b>	<b>752.967</b>	<b>793.375</b>	<b>900.135</b>	<b>804.945</b>	<b>831.515</b>	<b>860.473</b>
Circulante	58.029	56.834	68.212	69.620	82.525	82.659	111.572	81.167	82.535	97.068
Não Circulante	126.503	152.911	199.661	262.663	321.108	399.994	530.633	471.035	479.371	479.862
Patrimônio Líquido	161.075	310.225	332.224	345.433	349.334	310.722	257.930	252.743	269.609	283.543
<b>Indicadores</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Margem Operacional <sup>1</sup>	20%	27%	19%	12%	11%	-6%	-4%	6%	13%	18%
Margem Líquida <sup>2</sup>	13%	22%	14%	8%	8%	-6%	-11%	-5%	0%	7%
Return On Equity <sup>3</sup>	18%	11%	10%	6%	7%	-7%	-14%	-6%	0%	9%
DL/Result. Operacional <sup>4</sup>	3,4	4,3	5,1	9,4	10,7	-20,6	-43,9	28,2	13,7	8,3
DL/PL <sup>5</sup>	1,0	0,6	0,7	0,9	1,0	1,4	2,1	1,9	1,8	1,8
Liquidez Corrente <sup>6</sup>	1,3	1,9	1,8	1,7	1,5	1,6	1,5	1,8	1,9	1,5

Fonte: Petrobras; Elaboração própria

Figura 4 - Evolução da receita de vendas, resultado operacional, resultado líquido e indicadores da Petrobras 2009 - 2018



Fonte: Petrobras; elaboração própria

<sup>1</sup> A Margem Operacional é definida como a relação entre o resultado operacional e a receita com vendas.

<sup>2</sup> A Margem Líquida é definida como a relação entre o resultado líquido e a receita com vendas.

<sup>3</sup> O *Return on Equity* (ROE) é definido como a relação entre o resultado líquido e o Patrimônio Líquido.

<sup>4</sup> O indicador DL/Result. Operacional significa a relação entre a Dívida Líquida e o Resultado Operacional da empresa.

<sup>5</sup> O indicador DL/PL significa a relação entre a Dívida Líquida e o Patrimônio Líquido da empresa.

<sup>6</sup> A liquidez corrente é definida como a relação entre o ativo circulante e o passivo circulante da empresa.

Com a Tabela 1 e Figura 4 acima podemos evidenciar que em 2014 a empresa atingiu a maior receita com vendas até então, porém um resultado operacional e líquido negativos. Não coincidentemente, este foi o primeiro ano da Operação Lava Jato e, por conta disso, a empresa registrou uma perda de R\$ 44.636 milhões por desvalorização de ativos (*impairment*<sup>7</sup>), principalmente relacionados às atividades de refino, de exploração e produção de petróleo e gás natural e de petroquímica (PETROBRAS, 2014). Além disso, houve perda de R\$ 6.194 milhões da baixa de gastos adicionais capitalizados indevidamente no ativo imobilizado oriundos do esquema de pagamentos indevidos descoberto pelas investigações da Operação Lava Jato.

Em trecho retirado da “Nota sobre a Operação Lava Jato”, divulgada junto aos resultados do quarto trimestre de 2014 da companhia:

*“De acordo com depoimentos obtidos no âmbito de investigações criminais conduzidas pelas autoridades brasileiras, que se tornaram públicos a partir de outubro de 2014, altos executivos da Petrobras entraram em conluio com empreiteiras, fornecedores e outros envolvidos para estabelecer um cartel que, entre 2004 e abril de 2012, sistematicamente impôs gastos adicionais nas compras de ativos imobilizados pela Companhia.”*

Outros motivos que contribuíram para o prejuízo líquido da empresa em 2014 foram a queda do preço internacional do petróleo e o cenário de redução na demanda e nas margens da companhia.

Em 2015 houve um prejuízo líquido ainda maior que o evidenciado em 2014 e a empresa o explica como resultado de principalmente *impairment* de ativos e de investimentos, principalmente em função do declínio dos preços do petróleo e incremento nas taxas de desconto, reflexo do aumento do risco Brasil pela perda do grau de investimento. Naturalmente, por conta disso os indicadores financeiros ficam ainda piores quando comparados com o ano anterior. Entretanto, é importante

---

<sup>7</sup> *Impairment*: em tradução literal, deterioração. Na contabilidade, trata-se da redução do valor recuperável de um ativo imobilizado e/ou intangível.

observar que resultado bruto da operação da companhia foi superior ao evidenciado em 2014, o que mostra uma melhora em função do maior recuo dos custos em relação à redução na receita de vendas da companhia.

O ano de 2016 foi marcado pela recuperação do resultado operacional, que ficou positivo após dois anos de resultados negativos, porém ainda com resultado líquido abaixo de zero. Mesmo com a redução do passivo total da empresa entre 2015 e 2016, por conta do baixo resultado operacional o indicador de Dívida Líquida/EBITDA em 28,2 demonstra um elevado patamar de alavancagem financeira da empresa. Neste sentido, é possível verificar que o mercado financeiro penalizou fortemente a empresa, uma vez que a cotação das ações ordinárias (PETR3) atingiu um preço abaixo dos R\$ 7,00, cotação que não era verificada desde 2005.

A recuperação da empresa seguiu no ano de 2017, com receita de vendas em linha com o ano anterior (R\$ 283 bilhões x R\$ 282 bilhões), porém resultado operacional e líquido expressamente melhores do que os auferidos em 2016, o que demonstra uma grande recuperação e melhora operacional da companhia, que reduziu seus custos e melhorou seus indicadores de margem e de dívida.

Por fim, 2018 pode ser evidenciado como um dos melhores anos da companhia na última década. Ainda demonstrando ressarcimento de valores referentes à Operação Lava Jato em seu balanço, a Petrobras conseguiu registrar sua maior receita de vendas e um resultado operacional recorde. Este último foi influenciado não apenas por significativas melhoras operacionais na companhia, mas também pela considerável alta dos preços médios do barril de petróleo (Brent), de 31%, e pela a depreciação do real vis-à-vis o dólar norte-americano de 14%, cenário este que fez com que a empresa conseguisse trabalhar com maiores margens nas vendas de derivados no mercado doméstico (o que acabou por estimular a greve dos caminhoneiros) e nas exportações.

## 4. Operação Lava Jato

A Operação Lava Jato teve seu início datado em 17 de março de 2014 como forma de unificar quatro investigações que apuravam a prática de crimes financeiros e desvio de recursos públicos do país. As quatro investigações tinham em comum a investigação da atuação de doleiros e seus nomes eram Dolce Vita, Bidone, Casa Blanca e Lava Jato. A última, que deu nome à operação como um todo, faz referência a um posto de combustíveis de Brasília que era utilizado para a movimentação do dinheiro da operação criminosa.

Inicialmente a operação não visava o tamanho e repercussão que em pouco tempo chegaria graças aos desdobramentos e descobertas de outros crimes que envolviam os doleiros investigados e pessoas correlacionadas. Foram investigados os principais personagens do mercado clandestino de câmbio no Brasil e, então, descobriu-se que esses doleiros eram responsáveis pela movimentação financeira e lavagem de dinheiro de inúmeras pessoas físicas e jurídicas advindos de uma grande diversidade de outros crimes, como tráfico internacional de drogas, corrupção de agentes públicos, sonegação fiscal, evasão de divisas, extração, contrabando de pedras preciosas, desvios de recursos públicos, dentre outros. A Polícia Federal, em seu portal oficial, escreve que “num primeiro momento, o Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF/MF) registrou que o grupo realizou operações financeiras atípicas que superavam R\$ 10 bilhões. O avanço das investigações permitiu descobrir que os doleiros facilitavam também o repasse de propinas ajustadas em desfavor da Administração Pública Federal e decorrentes de contratos públicos celebrados mediante fraude em processos licitatórios”.

Tabela 2 - Números da Operação Lava Jato atualizados em 14/08/2017

Mandados de busca e apreensão (Brasil e exterior)	844
Mandados de condução coercitiva	210
Mandados de prisão preventiva (Brasil e exterior)	97
Mandados de prisão temporária	104
Prisões em Flagrante	6
Bens bloqueados ou apreendidos nas operações	R\$ 2,4 bilhões
Repatriados	R\$ 745,1 milhões
Valores analisados em operações financeiras investigadas	R\$ 12,5 trilhões

Fonte: Polícia Federal; Elaboração própria

A Operação Lava Jato é considerada por muitos como a maior operação anticorrupção da história do Brasil. Esteve nas manchetes dos jornais durante os últimos anos e condenou centenas de pessoas bastante influentes no país, tanto do ramo político quanto do setor privado. A tabela abaixo coloca em perspectiva as fases da operação que aconteceram entre março 2014 e maio 2018, período em que há dados atualizados sobre as fases da Operação Lava Jato no site oficial da Polícia Federal e, por isso, período utilizado como corte temporal deste estudo. As fases destacadas em cinza (totalizam 31) são aquelas que tem alguma interseção com a Petrobras, seja a investigação de um ex-diretor da companhia ou um desdobramento da fase anterior que envolvia a Petrobras, e foram utilizadas para construção da variável *dummy* do modelo que será apresentado na seção 5.3 deste trabalho.

Tabela 3 - Descrição das fases da Operação Lava Jato

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
1ª	17/03/2014	Desarticular a ação ilegal de doleiros, que utilizariam interpostas pessoas e empresas em nome de terceiros, para a prática de crimes contra o sistema financeiro nacional, previstos na Lei 7492/86.	PF cumpre 81 mandados de busca e apreensão, 18 mandados de prisão preventiva, 10 mandados de prisão temporária e 19 mandados de condução coercitiva em 17 cidades.	Doleiros.
2ª	20/03/2014	Apuração da mesma categoria de crimes, com extensão do foco em outros doleiros e envolvimento de um ex-diretor da Petrobras.	PF cumpre 06 mandados de busca e 01 de prisão temporária.	Doleiros, ex-diretor da Petrobras Paulo Roberto Costa.
3ª	11/04/2014	Continuação das investigações decorrentes das fases anteriores.	PF cumpre 02 mandados de prisão temporária, 06 de condução coercitiva e 15 de busca e apreensão.	Paulo Roberto Costa e o doleiro Alberto Youssef.
4ª	11/06/2014	Desdobramento técnico das fases anteriores.	PF cumpre 01 mandado de busca e 01 de prisão preventiva.	Paulo Roberto Costa e o doleiro Alberto Youssef.
5ª	01/07/2014	Cumprimento de mandados judiciais.	PF cumpre 07 mandados de busca, 01 de prisão temporária e 01 de condução coercitiva.	Sócios do doleiro Alberto Youssef e empresas de fachada que movimentavam contas na Suíça.
6ª	22/08/2014	Desdobramento técnico da fase anterior.	PF cumpre 15 mandados de busca e 01 de condução coercitiva.	Empresas vinculadas a Paulo Roberto Costa.



<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
7ª	14/11/2014	Prender empreiteiros e operadores do esquema de distribuição de propinas obtidas mediante contratos ilícitos com a PETROBRAS.	PF cumpre 49 mandados de busca, 06 de prisão preventiva, 21 de prisão temporária e 09 de condução coercitiva.	Ex-diretor da Petrobras e executivos de empreiteiras.
8ª	14/01/2015	Desdobramento técnico da fase anterior.	PF cumpre 01 mandado de prisão preventiva.	Ex-diretor da Petro, Nestor Cerveró.
9ª	05/02/2015	Apurar o esquema de fraude das licitações da PETROBRAS e consequente distribuição de propinas envolvendo demais diretorias da estatal.	PF cumpre 40 mandados de busca e apreensão, 18 de condução coercitiva, 03 de prisão temporária e 01 de prisão preventiva.	Executivos da Petrobras e da BR Distribuidora.
10ª	16/03/2015	Cumprimento de mandados judiciais para os crimes de associação criminosa, documento falso, corrupção passiva e corrupção ativa, fraude em processo licitatório e lavagem de dinheiro.	PF cumpre 02 mandados de prisão preventiva, 04 de prisão temporária e 12 de busca e apreensão.	Ex-diretor da Petrobras Renato Duque.
11ª	10/04/2015	Apurar fatos criminosos atribuídos a três grupos de ex-agentes políticos, no âmbito de desvios de recursos da Petrobras, e em órgãos públicos federais.	PF cumpre 07 mandados de prisão, 09 de condução coercitiva e 16 de busca e apreensão.	Políticos e ex-políticos.
12ª	15/04/2015	Dar cumprimento a mandado de prisão preventiva de tesoureiro de agremiação político-partidária, identificado como recebedor de vantagens ilícitas decorrentes de fraudes em contratos com a PETROBRAS, bem assim para prisão temporária e condução coercitiva de outros associados.	PF cumpre 01 mandado de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva, 01 de prisão temporária e 01 de condução coercitiva.	Ex-tesoureiro do PT, João Vaccari Neto
13ª	21/05/2015	Desdobramento técnico da fase anterior.	PF cumpre 04 mandados de busca e apreensão, 01 de condução coercitiva e 01 de prisão preventiva.	Operadores financeiros que atuavam junto a contratos firmados por empreiteiras com a Petrobras.
14ª	19/06/2015	Expandir a investigação para os crimes de formação de cartel, fraude em licitações, corrupção, desvio de verbas públicas e lavagem de dinheiro para duas grandes empreiteiras de atuação nacional e internacional.	PF cumpre 08 mandados de prisão preventiva, 04 de prisão temporária, 38 de busca e 09 de condução coercitiva.	Executivos, empreiteiras e suas empreiteiras controladas.
15ª	02/07/2015	Investigar o recebimento de vantagens ilícitas no âmbito da diretoria internacional da Petrobras.	PF cumpre 04 mandados de busca e um de prisão preventiva.	Ex-diretor da área internacional da Petrobras Jorge Zelada
16ª	28/07/2015	Apurar a formação de cartel e o prévio ajustamento de licitações, além do pagamento indevido de vantagens financeiras a empregados da estatal Eletronuclear.	PF cumpre 23 mandados de busca, 02 de prisão temporária e 05 de condução coercitiva.	Presidente da estatal Eletronuclear

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
17ª	03/08/2015	Cumprimento de medidas cautelares em relação a pagadores e recebedores de vantagens indevidas oriundas de contratos com o Poder Público.	PF cumpre 26 mandados de busca, 03 de prisão preventiva, 05 de prisão temporária e 06 de condução coercitiva.	Políticos, ex-políticos, lobistas e "laranjas" utilizados em transações.
18ª	13/08/2015	Cumprimento de medidas cautelares em relação ao operador identificado na fase anterior, responsável por arrecadar valores relacionados a vantagens ilícitas, obtidas a partir de contrato no âmbito de crédito consignado junto ao Ministério do Planejamento.	PF cumpre 01 mandado de prisão temporária e 10 de busca e apreensão.	Operador identificado na fase anterior.
19ª	21/09/2015	Avanço das investigações das fases anteriores e de empreiteiras já investigadas na Operação Lava Jato	PF cumpre 07 mandados de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva, 01 de prisão temporária e 02 de condução coercitiva.	Executivos e empreiteiras.
20ª	16/11/2015	Apurar participação de ex-funcionários da Petrobras investigados pelo recebimento indevido de valores por parte de representantes de empresas contratadas.	PF cumpre 11 mandados de busca e apreensão, 02 de prisão temporária e 05 de condução coercitiva.	Ex-funcionários de estatal e novo operador financeiro identificado.
21ª	24/11/2015	Investigar o esquema financeiro utilizado pelos investigados com o objetivo de ocultar a real destinação dos valores indevidos pagos a agentes públicos e diretores da Petrobras.	PF cumpre 25 mandados de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva e 06 de condução coercitiva.	Lobista José Carlos Bumlai. Luiz Esteves, sócio do banco de investimentos BTG Pactual.
22ª	27/01/2016	Apurar esquema de abertura de empresas offshore e contas no exterior utilizadas para ocultar e dissimular recursos oriundos de fraudes e desvios em contratos.	PF cumpre 15 mandados de busca e apreensão, 06 de prisão temporária e 02 de condução coercitiva.	Senador Delcídio do Amaral e banqueiro André Esteves, sócio do banco BTG Pactual.
23ª	22/02/2016	Cumprimento de medidas cautelares relacionadas ao pagamento e recebimentos de propinas.	PF cumpre 38 mandados de busca e apreensão, 02 de prisão preventiva, 06 de prisão temporária e 05 de condução coercitiva.	Empresas pagadoras de propina, um operador e recebedores de propina do esquema.
24ª	04/03/2016	Apurar o recebimento de vantagens de empreiteiras diretamente ligadas ao esquema de corrupção.	PF cumpre 33 mandados de busca e apreensão e 11 de condução coercitiva.	Ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva e seu filho Fábio Luiz Lula da Silva.
25ª	21/03/2016	Cumprimento da prisão do operador apontado como responsável pelo pagamento de propinas a ex-diretores da Petrobras.	PF cumpre 01 mandado de prisão 01 de busca e apreensão, ambos em Lisboa, Portugal.	Operador Raul Schmidt Felipe Junior.
26ª	22/03/2016	Apurar esquema de contabilidade paralela de um dos grupos empresariais envolvidos, destinado ao pagamento de vantagens indevidas a terceiros, vários deles com vínculos diretos ou indiretos com o poder público.	PF cumpre 67 mandados de busca e apreensão, 28 de condução coercitiva, 11 de prisão temporária e 04 de prisão preventiva.	Grupo empresarial Odebrecht e operadores financeiros ligados ao mercado paralelo de câmbio.

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
27ª	01/04/2016	Apurar esquema de lavagem de dinheiro proveniente de empréstimo junto ao banco Schahin envolvendo repasse para o Partido dos Trabalhadores (PT).	PF cumpre 08 mandados de busca e apreensão, 02 de prisão temporária e 02 mandados de condução coercitiva.	Ex-secretário-geral do PT, Sílvio Pereira, ex-tesoureiro do PT Delúbio Soares, e empresários ligados ao esquema.
28ª	12/04/2016	Apurar a cobrança de propinas para evitar a convocação de empreiteiros para prestarem depoimento em Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) instaurada em 2014 pelo senado federal e pela câmara de deputados para investigar desvios na Petrobras.	PF cumpre 14 mandados de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva, 02 de prisão temporária e 05 de condução coercitiva.	Ex-senador e vice-presidente da CPI da Petrobras Gim Argello.
29ª	23/05/2016	Dar prosseguimento às investigações de crimes de formação de quadrilha, lavagem de dinheiro e corrupção passiva a ativa, envolvendo verbas desviadas da Petrobras.	PF cumpre 06 mandados de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva e 02 de prisão temporária.	Ex-tesoureiro do PP João Cláudio Genu e empresários ligados ao esquema
30ª	24/05/2016	Investigar contratos fraudulentos para desvio de dinheiro da Petrobras.	PF cumpre 28 mandados de busca e apreensão, 02 de prisão preventiva e 09 de condução.	Grupos empresariais, operadores, e funcionários da Petrobras.
31ª	01/07/2016	Apurar fraude em processos licitatórios, pagamentos de propinas a servidores da Caixa Econômica Federal e da Petrobras, e repasse de recursos de empresas privadas a partido político em virtude de sucesso em contratações específicas.	PF cumpre 07 mandados de condução coercitiva, 04 de prisão temporária, 02 de prisão preventiva e 42 de busca e apreensão.	Doleiros que mantinham relações com Eduardo Cunha. Ex-tesoureiro do PT Paulo Ferreira, e empresários.
32ª	07/07/2016	Investigar instituição financeira panamenha que atuava no Brasil clandestinamente e apurar práticas de crimes contra o Sistema Financeiro Nacional, lavagem de ativos e organização criminosa transnacional.	PF cumpre 07 mandados de condução coercitiva e 10 de busca e apreensão.	Instituição bancária clandestina FBP Bank.
33ª	02/08/2016	Apurar a participação da Construtora Queiroz Galvão no chamado “cartel das empreiteiras”, grupo de empresas com o objetivo de executar obras contratadas pela Petrobras.	PF cumpre 23 mandados de busca e apreensão, 02 de prisão preventiva, 01 de prisão temporária e 06 de condução coercitiva.	Dirigentes e funcionários da construtora Queiroz Galvão.
34ª	22/09/2016	Investigar fatos relacionados à contratação pela Petrobras de empresas para a construção de duas plataformas.	PF cumpre 33 mandados de busca e apreensão, 09 de prisão temporária e 08 de condução coercitiva.	Empresas Mendes Junior e OSX, empresários e políticos.
35ª	26/09/2016	Investigar indícios de uma relação criminosa entre um ex-ministro da Casa Civil e da Fazenda com o comando da principal empreiteira do país.	PF cumpre 27 mandados de busca e apreensão, 03 de prisão temporária e 15 mandados de condução coercitiva.	Construtora Odebrechet, ex-ministro Antônio Palocci.

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
36 <sup>a</sup>	10/11/2016	Investigar lavagem de dinheiro e movimentação de recursos de origem ilegal, principalmente oriundos de relações criminosas entre empreiteiras e empresas sediadas no Brasil com executivos e funcionários da Petrobras.	PF cumpre 16 mandados de busca e apreensão e 02 de prisão preventiva.	Operadores financeiros, construtoras e outras empresas contratadas pela administração pública.
37 <sup>a</sup>	17/11/2016	Investigar irregularidades e desvio de recursos de grandes obras contratadas pela administração pública no estado do Rio de Janeiro.	PF cumpre 14 mandados de busca e apreensão, 01 de prisão preventiva e 02 de prisão temporária.	Ex-governador Sérgio Cabral e empreiteiras.
38 <sup>a</sup>	23/02/2017	Combater a atuação de operadores financeiros identificados como facilitadores na movimentação de recursos indevidos pagos a integrantes das diretorias da Petrobras.	Policiais federais cumpriram cinco mandados de busca e apreensão e dois mandados de prisão preventiva, no Estado do Rio de Janeiro/RJ.	Os lobistas Jorge Luz e Bruno Luz
39 <sup>a</sup>	28/03/2017	Apurar a atuação de operadores no mercado financeiro em benefício de investigados no âmbito da Operação Lava Jato. A investigação recaiu sobre recursos pagos a executivos da Petrobrás em contas secretas mantidas no exterior em nome de empresas off-shore.	Policiais Federais cumpriram 6 mandados, sendo 5 de busca e apreensão e 1 de prisão preventiva.	Roberto Gonçalves, ex-gerente executivo da Petrobras.
40 <sup>a</sup>	04/05/2017	Investigar empresas e seus respectivos sócios na operacionalização de um esquema de repasses ilegais de empreiteiras para funcionários da Petrobrás em decorrência da obtenção de contratos com a empresa.	PF cumpriu 16 mandados de busca e apreensão, 2 mandados de prisão preventiva, 2 mandados de prisão temporária e 5 mandados de condução coercitiva nos estados do RJ, SP e MG.	Três ex-gerentes da Petrobras e seus intermediadores.
41 <sup>a</sup>	26/05/2017	Investigar complexas operações financeiras realizadas a partir da aquisição pela Petrobras de direitos de exploração de petróleo em Benin/África, com o objetivo de disponibilizar recursos para o pagamento de vantagens indevidas a ex-gerente da área de negócios internacionais da empresa.	PF cumpriu oito mandados de busca e apreensão, um mandado de prisão preventiva, um mandado de prisão temporária e três mandados de condução coercitiva no DF e nos estados do RJ e SP.	Pedro Augusto Bastos (ex-gerente da Petrobras), José Augusto dos Santos (dono do banco BVA), Álvaro de Melo (empresário) e Fernanda Luz (filha de Jorge Luz)
42 <sup>a</sup>	27/07/2017	Investigar ex-presidente do BANCO DO BRASIL e da PETROBRAS, bem como de pessoas a ele associadas, pela prática dos crimes de corrupção e lavagem de dinheiro, dentre outros.	Policiais Federais cumprem 11 mandados de busca e apreensão e 3 mandados de prisão temporária no DF e nos estados de PE, RJ e SP.	Aldemir Bendine, André Gustavo da Silva e Antônio Carlos Júnior
43 <sup>a</sup>	18/08/2017	É investigada a relação entre executivos da Petrobras e grupo de armadores estrangeiros para obtenção de informações privilegiadas e favorecimento obtenção de contratos milionários com a empresa brasileira.	PF cumpriu 46 ordens judiciais distribuídas em 29 mandados de busca e apreensão, 11 mandados de condução coercitiva e 6 mandados de prisão temporária em São Paulo, Santos e Rio de Janeiro.	Ex-executivos da Petrobras

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação</b>	<b>Principais Alvos</b>
44 <sup>a</sup>	18/08/2017	Desarticular grupo criminoso que era apadrinhado por ex-deputado federal, cuja influência era utilizada para a obtenção de contratos da Petrobras com empresa estrangeira.	PF cumpriu 46 ordens judiciais distribuídas em 29 mandados de busca e apreensão, 11 mandados de condução coercitiva e 6 mandados de prisão temporária em São Paulo, Santos e Rio de Janeiro.	Cândido Vaccarezza
45 <sup>a</sup>	23/08/2017	Apurar a atuação de novos interlocutores que atuaram junto à Petrobras para favorecer a contratação de empresa privada e remunerar indevidamente agentes públicos.	Policiais Federais cumprem 4 mandados de busca e apreensão nas cidades de Salvador/BA, Brasília/DF e Cotia/SP.	Tiago Cedraz, Aroldo Cedraz e Sérgio Tourinho Dantas
46 <sup>a</sup>	20/10/2017	Apurar a atuação de um grupo de executivos da Petrobrás que se uniu para beneficiar a empreiteira Odebrechet em contratações com a petroleira, mediante o pagamento de valores de forma dissimulada em contas de empresas off-shores estabelecidas no exterior.	Policiais Federais cumprem 10 ordens judiciais nas cidades do Rio de Janeiro/RJ e Recife/PE.	Ex-gerentes da Petrobras
47 <sup>a</sup>	21/11/2017	Investigar empresas e seus respectivos sócios na operacionalização de um esquema de repasses ilegais de empreiteira para funcionário da TRANSPETRO, subsidiária da Petrobrás, em decorrência da obtenção de contratos para a empresa.	PF cumpre 8 mandados de busca e apreensão, 1 mandado de prisão temporária, e 5 mandados de condução coercitiva nos estados da Bahia, Sergipe, Santa Catarina e São Paulo.	José Antônio de Jesus, em-gerente da Transpetro
48 <sup>a</sup>	22/02/2018	Investigar casos de corrupção ligados aos procedimentos de concessão de rodovias federais no Estado do Paraná que fazem parte do chamado Anel Da Integração.	50 mandados de busca e apreensão e 7 mandados de prisão temporária nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro e São Paulo.	Rodrigo Tacla Duran, Adir Assad e Carlos Nasser
49 <sup>a</sup>	09/03/2018	Investigar pagamento de vantagens indevidas a agentes públicos e políticos por parte de consórcio de empreiteiras diretamente interessado nos contratos de construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.	Policiais Federais cumprem 9 mandados de busca e apreensão, nos estados do Paraná e São Paulo.	Delfim Neto e Luiz Appolonio Neto
50 <sup>a</sup>	23/03/2018	Apurar o pagamento de vantagens indevidas a agentes públicos e atos de lavagem de dinheiro subsequentes em contratos da Transpetro, dando continuidade à 47 <sup>a</sup> fase.	Policiais Federais cumprem três mandados de busca e apreensão, nos estados da Bahia, Paraná e São Paulo.	-
51 <sup>a</sup>	08/05/2018	Reunir elementos probatórios da prática dos crimes de corrupção, associação criminosa, fraudes em contratações públicas, crimes contra o Sistema Financeiro Nacional e de lavagem de dinheiro, dentre outros delitos.	PF cumpre 23 ordens judiciais, sendo 4 mandados de prisão preventiva, 2 mandados de prisão temporária e 17 mandados de busca e apreensão, nos estados do RJ, ES e SP.	Angelo Lauria

Fonte: Polícia Federal; Elaboração própria

## 5. Metodologia

Essa sessão destina-se a apresentar os dois métodos utilizados para realização da pesquisa, além dos dados que foram utilizados em cada um deles. A ideia de se utilizar dois referenciais teóricos distintos tem por objetivo analisar o mesmo problema por óticas distintas e, dessa forma, trazer resultados possivelmente mais robustos que expliquem o problema em questão. Caso os resultados obtidos com ambas as metodologias forem semelhantes, tem-se uma forte tendência em aceitar a robustez do resultado e seu poder explicativo sobre o problema analisado.

### 5.1. Dados utilizados

Foram coletados dados diários do período entre 27/12/2000 e 28/12/2018, totalizando 6.576 observações. Destas 6.576 observações, foram utilizados para compor o modelo 4.166 dias úteis. Os dados são oriundos dos sites: Br Investing, Banco Central do Brasil, Yahoo Finance, IpeaData e Polícia Federal. Os valores de mercado foram coletados na data de 19/08/2019 a 22/08/2019.

Utilizando os valores de PETR3, *ticker* das ações ordinária da Petrobras, como variável que representa o preço de mercado das ações da Petrobras e dados dos dias das fases da Operação Lava Jato como *proxy* para eventos de corrupção, busca-se estimar o impacto que a Operação teve nos preços da companhia de petróleo. Foram implementados os métodos econométricos de Estudo de Eventos (cálculo do retorno anormal) e Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Tal análise nos permite evidenciar a relação entre a corrupção e a oscilação no preço de mercados da empresa de interesse.

## 5.2. Event-Study Analysis

A primeira metodologia utilizada neste trabalho é conhecida por *Event-Study Analysis* (estudo de eventos), apresentada em 1997 por Campbell, Lo e MacKinlay no livro texto *The Econometrics of Financial Markets*. Em tradução livre, a análise do estudo de eventos tem como objetivo mensurar o efeito de um evento econômico no valor da firma. A utilidade de tal estudo advém do fato de que, dada a racionalidade do mercado, o efeito de um evento será imediatamente refletido nos preços dos ativos (Campbell, Lo & MacKinlay, 1997).

O estudo de eventos é dividido em 7 etapas, como segue:

**1. Definição do evento:** definir o evento de interesse e identificar o período no qual os preços dos ativos da firma envolvida no evento será examinado. Neste caso, a firma analisada será a Petróleo Brasileiro S.A. com suas ações ordinárias (PETR3) e o evento será a Operação Lava Jato, que, de acordo com a Polícia Federal, é até hoje a maior investigação de corrupção da história do país;

**2. Critério de seleção:** os critérios que definem as firmas que serão analisadas no trabalho. Neste caso, estamos analisando a Petrobras devido a relevância do setor de petróleo, gás e biocombustíveis para o PIB brasileiro, sua extensa participação na Operação Lava Jato, além de sua alta dependência política (empresa estatal) e quantidade de dados disponíveis para análise;

**3. Retornos normais e anormais:** o retorno normal do ativo é definido como o retorno que seria expectado se o evento analisado não tivesse acontecido. Campbell, Lo e MacKinlay (1997) definem, para cada firma  $i$  e evento na data  $t$ :

$$\epsilon_{it}^* = R_{it} - E(R_{it} | X_t)$$

Onde  $\epsilon_{it}^*$  é o retorno anormal,  $R_{it}$  é o retorno atual e evidenciado e  $E(R_{it})$  é o retorno normal do ativo  $i$  na data  $t$ .  $X_t$  é a informação condicional para a performance normal do modelo, ou seja, o conjunto de variáveis explicativas que se correlacionam com os retornos normais das ações.

Existem duas formas de modelagem do retorno anormal do ativo: modelos estatísticos e modelos econômicos. Os modelos estatísticos seguem suposições estatísticas sobre o comportamento do retorno dos ativos e não dependem de nenhum

argumento econômico. Por outro lado, os modelos econômicos baseiam-se em premissas relativas ao comportamento dos investidores e não se baseiam apenas em premissas estatísticas.

O modelos econômicos, segundo Campbell, Lo & MacKinlay (1997), restringem os parâmetros de modelos estatísticos, portanto fornecem modelos de retorno normal mais restritos comparativamente aos modelos estatísticos. Estes modelos partem de pressupostos econômicos para o desenvolvimento de suas metodologias, que, por sua vez, utilizam do arcabouço estatístico. Dois dos modelos econômicos mais comuns são o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) e o APT (*Arbitrage Pricing Theory*). O CAPM, apresentado por Sharpe (1964) e Lintner (1965), é uma teoria de que o retorno esperado de um determinado ativo é uma função linear de sua covariância com o retorno do portfólio de mercado, sendo este o único fator que mede o risco. O APT, desenvolvido por Ross (1976), é uma teoria de precificação de ativos em que há ausência de arbitragem assintótica, pois duas carteiras livre de risco não podem apresentar retornos esperados diferentes. Ora, se o pudessem, a diferença seria prontamente eliminada pelo processo de arbitragem. Dessa forma, o retorno esperado de um determinado ativo é determinado por suas covariâncias com múltiplos fatores.

Os modelos estatísticos podem ser subdivididos em *Constant-Mean-Return Model* (modelo de retorno médio constante) e *Market Model* (modelo de mercado). O primeiro, como o nome sugere, supõe que o retorno médio de um determinado título é constante ao longo do tempo. Já o modelo de mercado é um modelo estatístico que relaciona o retorno de um determinado título ao retorno do portfólio de mercado.

Para esta análise, o modelo estatístico de mercado foi escolhido. Neste sentido, em trabalhos desenvolvidos por Brown e Warner (1980, 1985) eles apresentam três modelos de cálculo de retornos anormais largamente empregados em trabalhos envolvendo estudos de evento. São eles: i) retorno ajustado à média; ii) retorno ajustado ao mercado; e iii) retorno ajustado ao risco e ao mercado.



**i) Retornos ajustados à média:**

Os retornos anormais são calculados com base na diferença entre os retornos reais observados no período  $t$  e a média simples do retorno da empresa:

$$\epsilon_{i,t} = R_{i,t} - M_i$$

Sendo  $\epsilon_{i,t}$  o retorno anormal da ação  $i$  no período  $t$ ,  $R_{i,t}$  representa o retorno real obtido das ações  $i$  no período  $t$  e  $M_i$  representa o retorno médio simples das ações  $i$  num período passado.

**ii) Retornos ajustados ao mercado:**

Neste modelo, os retornos anormais são calculados levando em consideração o retorno do portfólio do mercado de ações em um mesmo período observado. Dessa forma, a equação é uma combinação linear dos retornos de todas as ações de risco.

$$\epsilon_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t}$$

Onde  $R_{m,t}$  representa o retorno do portfólio de mercado no período  $t$ . As demais variáveis têm o mesmo significado do modelo i) acima. Este modelo é semelhante ao modelo CAPM, *Capital Asset Pricing Model*, no caso específico onde o risco sistemático de todas as ações do portfólio possui valor igual a um (BROWN e WARNER, 1985).

**iii) Retornos ajustados ao risco e ao mercado:**

Neste modelo, os retornos anormais são mensurados a partir da disparidade entre os retornos individuais efetivamente ocorridos e o retorno estimado do portfólio de mercado.

$$\epsilon_{i,t} = R_{i,t} - \alpha_i - \beta_i R_{m,t}$$

Onde  $\alpha$  e  $\beta$  são valores MQO para o período  $t$  estimado, ou seja, parâmetros da regressão linear envolvendo os retornos da ação e os retornos do mercado. Neste ponto os procedimentos sobre as condições de funcionamento da regressão MQO precisam ser incorporadas ao modelo e serão exaustivamente descritos na próxima seção.

## Metodologia aplicada

Dentre os três modelos estatísticos que permitem analisar os efeitos do evento nos valores de mercado de ações das empresas, Brown e Warner (1980) ressaltam que, apesar da simplicidade do modelo de retorno ajustados ao risco e ao mercado, o desempenho da estimação calculada se assemelha aos resultados dos modelos mais complexos. Desta forma, o modelo ajustado ao risco e ao mercado mostra-se como a forma mais eficaz para o estimar os retornos anormais.

Apesar da modelo apresentar um método simples e eficiente para explicar o comportamento do retorno anormal, há algumas condições necessárias para o que estudo de eventos atinja o verdadeiro valor, a utilização da estimação linear no modelo ajustado ao risco e ao mercado necessita que os requisitos estipulados na metodologia de regressão por MQO sejam cumpridos.

Dentre as hipóteses de não viés e consistência da estimação por Mínimos Quadrados Ordinários, a hipótese de que o erro tem média condicional igual a zero, isto é, a esperança do erro, dado o valor de qualquer variável independente, seja zero, impõe a não existência de eventos não observáveis que possam contaminar o comportamento do mercado (WOOLDRIDGE, 2017).

Para o cálculo do retorno anormal ajustado ao risco e ao mercado, foram realizadas duas estimativas para os valores de  $\alpha$  e de  $\beta$ . O primeiro modelo consiste em uma regressão simples, onde o regressor, retorno do logaritmo das ações ordinárias da Petrobras (PETR3), foi estimado com base apenas na variável do retorno do logaritmo do Ibovespa (IBOV) com defasagem temporal de 1 dia. Já o segundo modelo consiste em um modelo de regressão múltipla onde o regressor, retorno do logaritmo da PETR3, foi estimado com base nas variáveis explicativas:

- i) retorno do log do petróleo (*rlogoil*);
- ii) retorno do log do dólar (*rlogdolar*);
- iii) retorno do log do Índice Ibovespa (*rlogibov*) com defasagem temporal de 1 dia;
- iv) retorno do log do S&P500 (*rlogsp500*);

- v) retorno do log da companhia de petróleo holandesa listada em bolsa americana Shell ( $rlogshell$ ); e
- vi) risco Brasil ( $riscobr$ ), calculado pelo índice EMBI+.

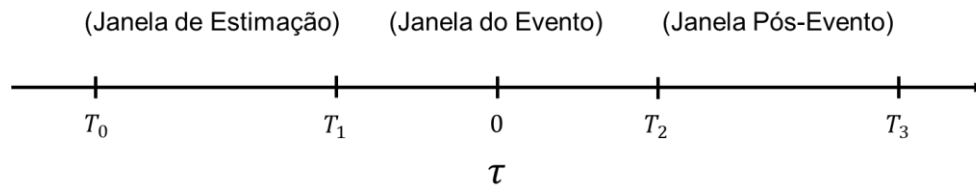
Formalmente:

$$\epsilon(PETR3)_t = rlog(PETR3)_t - \alpha - \beta \times R(L1rlogIBOV)_t$$

Onde,  $\epsilon(PETR3)_t$  é o retorno estimado para cada janela de estimação  $t$  de 30, 60 e 120 dias antes do evento,  $rlog(PETR3)_t$  é o retorno do log da PETR3 para cada janela de estimação,  $\alpha$  e  $\beta$  é a constante e o parâmetro, respectivamente, do modelo mensurado por MQO para PETR3 e  $R(L1rlogIBOV)_t$  é o retorno do log do Ibovespa com defasagem temporal de 1 dia para cada janela de estimação.

**4. Procedimento de estimação:** uma vez definido os modelos a serem utilizados, os parâmetros do modelo devem ser estimados usando uma janela de estimação. Campbell, Lo e MacKinlay (1997) definem que o ideal para a janela de estimação é a utilização de um período anterior a janela do evento. Não existe um tamanho padrão e correto a ser utilizado para a janela de estimação, mas os autores sugerem, quando utilizados dados diários, uma janela de 120 dias anteriores ao evento. Neste estudo foram utilizadas janelas de 30, 60, 120 dias e uma grande janela com todo o intervalo de dados disponível para que se pudesse analisar as diferenças nos resultados obtidos com cada janela;

Figura 5 - Linha do tempo do estudo de eventos



Fonte: Campbell, Lo e MacKinlay; Elaboração própria

**5. Procedimento de teste:** com as estimativas de parâmetros para os retornos normais, os retornos anormais devem ser calculados;

**6. Resultados empíricos:** a apresentação dos resultados empíricos segue a formulação de design econométrico;

**7. Interpretação e conclusão:** idealmente, os resultados empíricos vão levar a ideias sobre os mecanismos pelos quais o evento afeta o preço dos papéis.

### 5.3. Mínimos quadrados ordinários – MQO

O segundo método utilizado foi o de MQO múltiplo. A ideia por trás da utilização do método é rodar uma regressão onde o coeficiente da *dummy* criada para a Operação Lava Jato, que varia entre 0 e 1 quando a fase da Operação tem relação ou não com a Petrobras, nos indicasse o impacto que a operação anticorrupção teve sobre os preços das ações ao longo do tempo. Para capturar o verdadeiro valor do impacto na Petrobras, a ferramenta de regressão por MQO necessita de outras variáveis de controle, que também foram utilizadas na primeira metodologia, na elaboração do modelo, a fim de garantir a hipótese iii abaixo, onde a esperança do erro não pode estar correlacionada com nenhum outro regressor. As hipóteses assumidas para estimar o modelo por Mínimos Quadrados Ordinários são:

- i) O modelo é linear nos parâmetros;
- ii) A amostra é aleatória e representativa da população;
- iii) O erro tem média condicional igual a zero, isto é, a esperança do erro, dado o valor de qualquer variável independente, é zero;
- iv) O valor das variáveis independentes não é constante e não há colinearidade perfeita entre elas;
- v) Homocedasticidade: a variância do erro é constante, dados os valores das variáveis independentes.

Sendo assim, foram adicionadas outras variáveis independentes, como:

- i) **Oil** – variável que transmite o preço do barril de petróleo ao longo do tempo;
- ii) **Dólar** – cotação de venda diária do dólar. Variável relacionada à cotação do barril de petróleo e o mercado nacional;
- iii) **IBOV** – índice do mercado de ações brasileiro. Indica o desempenho das ações negociadas na B3 por meio das ações mais negociadas na bolsa;
- iv) **S&P 500** – índice do mercado de ações americano. Utilizado como variável de volatilidade do setor externo;

- v) **Risco Brasil** – mensurado pelo EMBI+, é um índice baseado nos bônus (títulos de dívida) emitidos pelos países emergentes. Mostra os retornos financeiros obtidos a cada dia por uma carteira selecionada de títulos desses países. O objetivo é mensurar risco do crédito a que investidores estrangeiros estão submetidos quando investem no Brasil;
- vi) **Shell** – acompanha os preços da empresa de petróleo holandesa Shell, que tem seus papéis negociados por meio de ADRs nos EUA;
- vii) **Dummy OLJ** – nomeada como “dolj”, é a variável que expressa, para cada dia de referência, se houve ou não divulgação de fase da Operação Lava Jato envolvendo pessoas/empresas relacionadas à Petrobras;
- viii) **Dummy Resultado** – variável binária que indica se houve divulgação de resultado da empresa Petrobras naquele dia ou não; e
- ix) **Dummy Cluster** – variável *cluster*, cuja finalidade é classificar de forma qualitativa as diferentes características das fases da Operação Lava Jato, assumindo os seguintes valores: 1 se envolvem ex-funcionários da estatal, 2 se envolvem entes vinculados a empresa e 3 se for continuação de fases anteriores.

Para obter o melhor modelo disponível para a análise proposta, foi utilizado também o método de *Stepwise Selection*, onde o objetivo é verificar de forma automatizada qual a melhor combinação de variáveis relevantes para explicar a variável dependente proposta, optando por um modelo com o menor número de variáveis possível com o melhor poder explicativo. Em cada etapa do processo, uma variável é analisada pelo o algoritmo para adição ou subtração do conjunto de variáveis explicativas com base no modelo proposto.

Esse procedimento nos permite obter um modelo de estimação por mínimos que tenha uma interpretação mais simples, com poucas variáveis, evitando a sobreposição entre elas (WOOLDRIDGE, 2017). Para essa etapa, foi utilizado o *software R* com a metodologia *backward elimination*, que envolve começar com todas as variáveis explicativas candidatas a compor o modelo, testando a exclusão de cada variável cuja perda cause uma degradação estatisticamente insignificante no ajuste do modelo e repetir esse processo até que mais nenhuma variável explicativa adicional possa ser excluída sem uma perda de ajuste estatisticamente significativo. Assim, chegamos ao modelo descrito a seguir:

**i) Modelo pós *Stepwise Selection*:**

$$\log(petr3) = \log(oil) + \log(dolar) + \log(ibov) + \log(sp500) + \log(shell) + dolj \\ + riscobr + u$$

Para o cálculo dos resultados monetários diários utilizou-se a função logaritmo natural. Esta forma de cálculo tem sido largamente empregada, pois ela aproxima a distribuição da amostra à distribuição normal, resultando em maior robustez dos resultados obtidos e proporcionando maior eficiência na inferência dos testes. A não transformação na forma logarítmica pode resultar em uma distribuição com uma das extremidades mais elevadas e/ou com uma cauda alongada. Apesar de perder eficiência, o estimador por MQO não necessita do suposto de normalidade para ser um estimador não viesado e consistente.

Sendo assim, as medidas como correlação ou regressão podem ser bastante influenciadas pelo pico da distribuição, outliers, dentre outros. Então, com o objetivo de se aproximar de uma distribuição normal, a aplicação da transformação pode, então, se aproximar desta distribuição, garantindo que o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários será o melhor modelo de estimação linear não viesado, MELNV, ou BLUE - *Best Linear Unbiased Estimator* (WOOLDRIDGE, 2017).

Ainda para garantir a maior eficiência do estimador de Mínimos Quadrados Ordinários, foram utilizados erros padrões robustos, que proporcionam a minimização da variância na presença de heterocedasticidade dos resíduos. A matriz de White se aplica quando a hipótese de homocedasticidade não é verificada. Ou seja, a variância do erro não observável ( $u$ ) condicional às variáveis explicativas não é constante.

A ausência de homocedasticidade na variância do erro não observável ( $u$ ) não provoca viés ou inconsistência nos estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários. Assim como na transformação logarítmica, a hipótese de homocedasticidade é necessária para estimar de maneira verdadeira os valores dos testes de t e F, além dos intervalos de confiança dos parâmetros calculados na regressão.

As variáveis de controle: Dc e Dr foram retiradas do modelo, via ferramenta *Stepwise Selection*, por não apresentarem desempenho estatísticos relevantes para explicar a oscilação na variável dependente do modelo proposto. Também foi utilizado um segundo modelo com a variável IBOV com defasagem temporal de 1 dia. Esta

medida foi implementada para minimizar possíveis problemas de endogeneidade da amostra, dado que um dos componentes do índice Ibovespa é a própria Petrobras. O novo modelo proposto tem a seguinte forma estrutural:

**ii) Modelo com *lag* de 1 dia no Ibovespa:**

$$\log(petr3) = \log(oil) + \log(dolar) + L1 \log(ibov) + \log(sp500) + \log(shell) + dolj \\ + riscobr + u$$

O modelo ii) acima é idêntico ao i) apresentado, com todas os termos representando as mesmas variáveis já descritas. A diferença entre um e outro se dá pela inclusão do termo  $L1$  em  $\log(ibov)$ , que representa o *lag* de 1 dia aplicado sobre essa variável.

## 6. Resultados

Com o objetivo de mensurar o impacto da Operação Lava Jato sobre os preços das ações da Petrobras e responder à pergunta inicial deste trabalho foram estimados oito modelos econométricos, quatro em cada uma das duas metodologias apresentadas.

### 6.1. Resultados do *Event-Study Analysis*

Tabela 4 - Resultados do *Event-Study Analysis*

Janela de tempo	$\epsilon_{i,t} = R_{i,t} - \alpha_i - \beta_i R_{m,t}$			
	I	II	III	IV
Geral	0.0000443 (0.0193)	0.0000944 (0.0272)	0.0012339 (0.0191)	0.0027236 (0.0272)
30 dias	0.0012835 (0.0196)	0.002842 (0.0272)	-0.0628851 (0.0194)***	-0.092598 (0.0275)***
60 dias	0.0016889 (0.0194)	0.0038857 (0.0273)	-0.045966 (0.0193)**	-0.062772 (0.0274)**
120 dias	0.000741 (0.0194)	0.0032079 (0.0275)	-0.0524476 (0.0192)***	-0.0817056 (0.0280)***
*10% de confiança				
**5% de confiança				
***1% de confiança				

Fonte: elaboração própria

A coluna I da tabela acima apresenta os resultados do modelo de retornos anormais ajustado ao risco e ao mercado calculado por regressão simples. Entendendo que a Petrobras é uma das empresas em que seus papéis compõem o Índice Ibovespa, a coluna II foi estimada, também por MQO simples, porém com *lag* de 1 dia na variável Ibov como forma de minimizar possíveis problemas de endogeneidade da amostra. Estas duas colunas, que foram estimadas por regressão simples, apresentam impactos positivos, porém não estatisticamente significantes, do evento sobre as ações da Petrobras em todas as janelas de tempo consideradas.

A fim de trazer mais robustez ao trabalho, as colunas III e IV apresentam os resultados do modelo de regressão múltipla normal e com *lag* de 1 dia no Ibov,



respectivamente. Ambas as colunas demonstram, para a janela temporal de 30, 60 e 120 dias um impacto negativo do evento sobre as ações da Petrobras e estatisticamente significantes a pelo menos 5%. Em relação às janelas de tempo apresentadas, Campbell, Lo e MacKinlay (1997) sugerem que o ideal para a janela de estimação, quando utilizados dados diários, seja uma janela de 120 dias anteriores ao evento. Neste estudo foram utilizadas quatro janelas temporais diferentes para que se pudesse analisar as diferenças nos resultados obtidos em cada uma delas. A janela “geral” utiliza dados desde o ano 2000. Portanto, temos uma janela de 30, 60, 120 dias e 18 anos. Como era de se supor, os resultados da janela “geral” são bastante diferentes dos auferidos nas janelas de tempo menores, e estatisticamente insignificantes, pelo fato de estarmos inserindo nas variáveis, condições econômicas e mercadológicas que o modelo tem um limitado poder explicativo sobre.

O modelo estimado pela regressão simples, além de não significativo, também fere a hipótese de que o erro deve ter média condicional igual a zero, pois foi verificado que as variáveis explicativas i) *rlogoil*, ii) *rlogdolar*, iii) *rlogibov* com defasagem temporal de 1 dia, iv) *rlogsp500*, v) *rlogshell*; vi) *riscobr* eram estatisticamente significante para explicar tanto *rlogpetr3* quanto *rlogibov*.

O valor do  $R^2$  do modelo de regressão múltipla com *lag* (coluna IV) apresentou uma queda gradual à medida em que a janela de estimação se prolongava. Para Geral, 30 dias, 60 dias e 120 dias, o  $R^2$  aferido foi, respectivamente, 37,92%, 27,81%, 22,19% e 19,31% e o retorno anormal ajustado ao risco e ao mercado foi de 0,27%, -9,26%, -6,28% e -8,17%, respectivamente. Além disso, verificamos, por meio da comparação entre as colunas III e IV, que a defasagem temporal de 1 dia no Ibov trouxe diferenças expressivas para os resultados. Para 30 dias, o modelo com *lag* indica um impacto 4,0% maior do evento sobre as ações da Petrobras do que o modelo sem *lag*. Para os modelos de 60 e 120 dias o impacto do evento foi, respectivamente, 1,7% e 2,9% maior do que no modelo sem *lag*.

## 6.2. Resultados do modelo de MQO

Tabela 5 - Resultados por MQO

	I	II	III	IV
Log(Oil)	0.1702052 (0.0241)***	0.1705229 (0.0241)***	0.1644159 (0.0242)***	0.1647367 (0.0242)***
Log(Dolar)	0.10598 (0.0757)	0.1070302 (0.0757)	0.1022956 (0.0761)	0.103315 (0.0761)
Log(Ibov)	1.090283 (0.0157)***	1.090669 (0.0157)***	1.080951 (0.0157)***	1.08129 (0.0157)***
Log(SP500)	-0.6938986 (0.0403)***	-0.6947041 (0.0403)***	-0.6898053 (0.0408)***	-0.6906062 (0.0408)***
Log(Shell)	-0.6439119 (0.0281)***	-0.6438905 (0.0281)***	-0.6407892 (0.0284)***	-0.640714 (0.0284)***
Op. Lava Jato	-0.2591471 (0.0837)**	-0.1266955 (0.0288)***	-26.02825 (0.0852)**	-0.1241662 (0.0286)***
Risco Brasil	-0.0006433 (0.0001)***	-0.0006431 (0.0001)***	-0.0006711 (0.0001)***	-0.0006707 (0.0001)***
D.Cluster	0.0793326 (0.0430)*		0.0816119 (0.0436)*	
D.Resultado	0.0038848 (0.0287)		0.0012991 (0.0289)	
Constante	-2.063886 (0.2595)***	-2.064503 (0.2596)***	-1.968167 (0.2594)***	-1.968564 (0.2594)***
R <sup>2</sup>	0,7511	0,7510	0.7479	0.7477
F(q,3228)=	1473.49	1886.73	1446.19	1850.40
*10% de confiança				
**5% de confiança				
***1% de confiança				

Fonte: elaboração própria

Em relação aos resultados com o método de estimação de mínimos quadrados ordinários, a coluna I apresenta os resultados do modelo completo, com todas as variáveis inicialmente consideradas para este trabalho. A coluna II apresenta os resultados do modelo pós *Stepwise Selection*, onde foram retiradas as variáveis *dummy* cluster e *dummy* resultado. Já a coluna III e IV apresentam, respectivamente, o modelo completo e o modelo pós *Stepwise Selection*, ambos com *lag* de 1 dia na variável Ibov.

O modelo da coluna II, sem *lag* no Ibov, presume que o parâmetro-*dummy* da Operação Lava Jato possui um coeficiente negativo e próximo de - 0.1267. Esse resultado indica que o impacto da Operação Lava Jato afeta de maneira inversa as ações ordinárias da Petrobras (PETR3). Ou seja, em média, as atividades referentes à Operação Lava Jato retraem o valor das ações da Petrobras em cerca de 12,67%. O modelo de regressão Log-Nível tem a interpretação percentual do impacto da variável explicativa na variável dependente.

O modelo da coluna IV, com *lag* no Ibov, presume que o parâmetro-*dummy* da Operação Lava Jato possui um coeficiente negativo, estatisticamente significativo e próximo de - 0,1241, indicando que as atividades referentes à Operação Lava Jato retraem o valor das ações da Petrobras em cerca de 12,41%. Esse resultado é muito próximo ao encontrado no modelo da coluna II (-0,1267). Diferentemente do que foi verificado nos resultados da metodologia *Study-Event Analysis*, onde a defasagem temporal de 1 dia no Ibov se traduziu em diferenças de resultado acima de 1,5% em ambos os modelos em que foi utilizado MQO múltiplo (colunas III e IV), aqui, a utilização do artifício de defasagem temporal como forma de minimizar possíveis problemas de endogeneidade da amostra não trouxe diferenças pertinentes aos resultados obtidos.

Este resultados aqui obtidos corroboram com a neutralidade do viés de endogeneidade do modelo original proposto, dado que, por construção, ao compor o modelo com a variável Ibov defasada em 1 dia, a dinâmica abnormal do comportamento dos preços da Petrobras no Índice Ibovespa ainda não estaria reproduzindo o comportamento diferenciado e sistemático da empresa investigada no dia da operação, pois se trata de um tempo histórico e contínuo. Desta forma, pode-se intuir que o efeito inverso da *dummy* da Operação Lava Jato nos preços da Petrobras retrata o derretimento do valor de mercado da Petrobras oriundo da corrupção.

## 7. Conclusão

Este estudo teve por objetivo quantificar o impacto da corrupção no mercado de capitais brasileiro por meio de uma análise específica do efeito da Operação Lava Jato sobre os preços das ações da Petrobras entre 2014 e 2018. Para isso, foram utilizadas duas metodologias distintas (*Event-Study Analysis* e MQO) como forma de validação recíproca dos resultados encontrados em cada uma delas. A Operação Lava Jato foi escolhida por se tratar de uma ação da Polícia Federal de forte impacto na economia brasileira e por acreditar que seja uma boa *proxy* para o efeito da corrupção no Brasil. Essa análise se faz importante, pois nos traz a compreensão da significância que a corrupção tem no mercado financeiro e na gestão do dia-a-dia de uma das maiores empresas estatais brasileiras.

A literatura corrobora com os resultados encontrados nesta pesquisa, uma vez que, de maneira geral, atestam que eventos políticos afetam o nível de investimento e o mercado financeiros dos países em que acontecem. Bolgarin (2011) estudou a relação entre o Índice de Percepção da Corrupção e o desenvolvimento do mercado de ações em 47 países no período de 2007 a 2009 e suas descobertas mostraram que há uma relação negativa entre o nível de corrupção de um país e o desenvolvimento do seu sistema financeiro, sugerindo que quanto mais bem desenvolvido é o sistema financeiro de um país, maior é o seu nível de transparência econômica. De maneira inversa, o Brasil, que é mal ranqueado no mesmo Índice de Percepção da Corrupção, tem seu sistema financeiro pouco desenvolvido quando comparado com países economicamente desenvolvidos. De forma similar ao trabalho desenvolvido por Bolgarin, Ahlin e Pang (2007) mostram que ambos, desenvolvimento financeiro e baixo nível de corrupção, facilitam a realização de projetos produtivos e consequentemente levam a um alto crescimento econômico. No cenário brasileiro, Ramalho (2003) demonstra que firmas politicamente conectadas perderam valor de mercado durante o *impeachment* do então presidente Collor em 1992, o que corrobora com a hipótese de que há fuga de capitais do país num cenário de incerteza política e econômica, que foi o que também ficou evidenciado neste estudo sobre o impacto da Operação Lava Jato sobre os preços das ações da Petróleo Brasileiro S.A.

Por fim, os resultados obtidos neste estudo atendem o objetivo inicial e suportam a teoria base de que a corrupção tem afetado o mercado de capitais do país. Com ambas as metodologias trabalhadas, foi possível diferenciar quantitativamente o efeito do mercado do efeito do evento de corrupção sobre os preços das ações da Petrobras. Ficou evidenciado que a Operação Lava Jato, durante o período compreendido entre 17/03/2014 e 08/05/2018, afetou negativamente os preços das ações ordinárias da Petróleo Brasileiro S.A.

## 8. Referências bibliográficas

ACEMOGLU, D.; HASSAN, T. A.; TAHOUN, A. (2014). **The Power of the Street: Evidence from Egypt's Arab Spring**. *SSRN Electronic Journal*.

AHLIN, C.; PANG, J. (2008). **Are financial development and corruption control substitutes in promoting growth?** *Journal of Development Economics*, 86(2), 414–433.

ANP (2017). **O setor de petróleo e gás no Brasil**. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/images/Palestras/Camera\\_Brasil\\_Espanha\\_Decio\\_Oddone\\_04\\_12\\_2017.pdf](http://www.anp.gov.br/images/Palestras/Camera_Brasil_Espanha_Decio_Oddone_04_12_2017.pdf). Acesso em: 01/11/2019.

BARROS, A. R. (2008). **How to make bankers richer: The Brazilian financial market with public and private banks**. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 48(2), 217–236.

BARTH, J.; CAPRIO Jr. G.; LEVINE, R. (1999). **Banking systems around the globe: do regulation and ownership affect performance and stability**. In: Litan, R.E., Herring, R. (Eds.), *Brookings-Wharton Papers on Financial Services* 2001. Brookings Institution Press, Washington, DC.

BECK, T.; LEVINE, R. (2002). **Industry growth and capital allocation: does having a market- or bank-based system matter?** *Journal of Financial Economics* 64, 147–180.

BOLGORIAN, M. (2011). **Corruption and stock market development: A quantitative approach**. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 390(23-24), 4514–4521.

BRASIL: Aspectos Gerais. **World Bank**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/overview>. Acesso em: 02 de jul. de 2019.

BROWN, S. J., & WARNER, J. B. (1980). **Measuring security price performance**. *Journal of Financial Economics*, 8(3), 205–258.

BROWN, S. J., & WARNER, J. B. (1985). **Using daily stock returns**. *Journal of Financial Economics*, 14(1), 3–31.

CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C. (1997). **The econometrics of financial markets**. Princeton, N.J., Princeton University Press.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Informações sobre companhias listadas. Disponível em: <http://sistemas.cvm.gov.br/port/redir.asp?subpage=ciasabertas>. Acesso em: 01/11/2019.

DE MOURA, F.V.; DANIEL, A.F.; GOMES, J.N.; PEREIRA, J.J. (2014). **Conflitos de Agência, Legitimidade e o discurso sobre Governança Corporativa: o caso Petrobras**. XI Congresso USP Iniciação Científica em Contabilidade, 16p.

DIAS, J. L. M.; QUAGLINO, M. A. (1993); **A questão do petróleo no Brasil: uma história da PETROBRAS**. Rio de Janeiro: CPDOC: PETROBRAS, 211p.

DINÇ, I. (2005). **Politicians and banks: Political influences on government-owned banks in emerging markets**. *Journal of Financial Economics*, 77(2), 453–479.

DREHER, A.; KOTSOGIANNIS, C.; MCCORRISTON, S. (2007). **Corruption around the world: Evidence from a structural model**. *Journal of Comparative Economics*, 35(3), 443–466.

ÍNDICE de Confiança Empresarial. **FGV IBRE – Instituto Brasileiro de Economia**. Abril de 2019. Disponível em: [https://portalibre.fgv.br/data/files/6E/B6/2C/80/8287A610CABD1A968904CBA8/ ndice%20de%20Confian\\_a%20Empresarial%20FGV\\_press%20release\\_Abr19.pdf](https://portalibre.fgv.br/data/files/6E/B6/2C/80/8287A610CABD1A968904CBA8/ndice%20de%20Confian%20Empresarial%20FGV_press%20release_Abr19.pdf). Acesso em: 02 de jul. de 2019

ÍNDICE de Percepção da Corrupção 2018. **Transparência Internacional Brasil**. Disponível em: <https://ipc2018.transparenciainternacional.org.br/>. Acesso em: 02 de jul. de 2019.

LA PORTA, R.; LOPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A. (2002). **Government ownership of banks**. *Journal of Finance* 57 (1), 256–301.

LEUZ, C.; OBERHOLZER-GEE, F. (2003). **Political Relationships, Global Financing and Corporate Transparency**. *SSRN Electronic Journal*.

LIMA, P. C. R. (2008). **Os desafios, os impactos e a gestão da exploração do pré-sal**. Brasília, Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 25p.

LINTNER, J. (1965). **The valuation of risk assets on the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets**. *Review of Economics and Statistics* 47: 13-37.

MORAIS, J. M. (2013). **Petróleo em águas profundas : uma história tecnológica da Petrobras na exploração e produção offshore**. Brasília : Ipea : Petrobras, 424p.

OPERAÇÃO Lava Jato. **Polícia Federal**. Disponível em:  
<http://www.pf.gov.br/imprensa/lava-jato>. Acesso em: 02 de jul. de 2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2010). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2009**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/6638/RMF4T09PT1.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2011). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2010**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/5984/RMF4T2010PortIFRS.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2012). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2011**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/5471/RMF4T11IFRSpt.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2013). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2012**. Disponível em:  
[https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/4972/RMF\\_4T12\\_PORT\\_R.pdf](https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/4972/RMF_4T12_PORT_R.pdf). Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2014). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2013**. Disponível em:



<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/4604/RMF4T13RPortugues.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2015). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2014**. Disponível em:  
[https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/4133/RMF3T4T14RPortugues\\_3.pdf](https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/4133/RMF3T4T14RPortugues_3.pdf).  
 Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2016). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2015**. Disponível em:  
[https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/3198/RMF4T2015\\_R\\_Portugues.pdf](https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/3198/RMF4T2015_R_Portugues.pdf).  
 Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2017). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2016**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/2353/RMF4T16RPortugues.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2018). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2017**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/1186/RMF4T17RPortugues.pdf>. Acesso em: 01/11/2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (2019). **RESULTADO DO QUARTO TRIMESTRE E DO EXERCÍCIO DE 2018**. Disponível em:  
<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/205/ReleasedeResultado4T18R.pdf>.  
 Acesso em: 01/11/2019.

RAMALHO, R. (2003). **The effects of an anti-corruption campaign: evidence from the 1992 Presidential impeachment in Brazil**. *Working paper, MIT*, Cambridge, MA.

ROSS, S. A. (1976). **The arbitrage theory of capital asset pricing**. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341–360.

SCHUTTE, G. R. (2012). **Panorama do pré-sal: Desafios e oportunidades**. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 78p.

SHARPE, W. F. (1964). **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**. *The Journal of Finance*, 19(3), 425.

WOOLDRIDGE J.M. (2017). **Introdução à Econometria: uma abordagem moderna. 3. Ed.** Brasil: Cengage Learning BR.

WORLD BANK. **GDP growth (annual %) – Brazil**. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=BR>. Acesso em: 01/11/2019

ZHANG, A. (2012). **An Examination of the Effects of Corruption on Financial Market Volatility**. *Journal of Emerging Market Finance*, 11(3), 301–322.